果樹合理化施肥

卓家榮、林晉卿、林經偉、謝元德

行政院農業委員會台南區農業改良場

前　言

果樹為一種多年生作物，與一年多之短期作物迴異，從栽植到開花結果，需相當長的年月，一旦結果之後，維持豐產之經濟年齡愈長愈為有利，故於栽培之前應先瞭解果樹之生理習性，徹底採取適地適作，給予良好自然（日照、土壤、水分）環境之立地條件，爾後按其習性予以整枝、灌溉、施肥及病蟲害防治，才能達到預期目標。

土壤為作物生產之基礎，除提供果樹機械支持外，還供給作物生長所必須之空氣、水與養分要素。通氣佳之土壤，若遇到水分與養分不足，則需依靠灌溉與施肥來補充。良好的土壤性質，灌溉設施與水源，以及適當的施肥，都是生產量豐質優水果之必須條件。

台灣地區之果園，大部分布於坡地，不當的土壤管理，常造成表土流失，而土壤原本之酸性較強，有機質及鈣鎂含量較低，加上多年來果農僅憑經驗施肥，忽略石灰資材及有機物之施用，氮磷鉀三要素之施用比例不當或過量使用，以致果園土壤肥力狀況不佳，樹體某些營養要素過多或缺乏之失衡情形頗為常見，不僅僅浪費肥料資源，也引起病蟲與雜草發生，嚴重的影響果實產量與品質，更可能造成了目前最受人注意之環境污染問題。而今，我國已進入世界貿易組織，市場面臨進口水果競爭壓力，欲提昇競爭力，如何生產質佳水果並降低其生產成本，應積極從合理化之土壤與肥培管理著手，果樹栽培才能持續發展。

目前果園常見之土壤與肥培管理問題

台灣地區位處亞熱帶氣候圈內，氣溫高雨水豐，物理與化學作用劇烈，生物活動力強，土壤受天然條件之影響，植物養分及有機質含量偏低，施用肥料，為增產之最佳途徑。由於施肥效果大，肥料在政府平價供應下，占生產成本低，濫施肥料之情形逐漸湧現，常見果農施肥產生之弊病有下列數點：

一、氮素過多

一般果農偏施氮肥，葉片含氮量高於標準濃度，致使夏秋稍過於旺盛，而與果實競爭養分特別是鈣與鎂，引起果皮增厚，甜度降低，轉色困難延遲，不耐貯藏，故應減少氮肥施用量 1/4-1/2，或甚至停止施用一年。

二、鉀素不足或過多

果農對於鉀素之生理功能認識不清楚，施用量不足使果實變小，甜度與酸度都降低，而過量施用，引起果皮增厚，酸度增加，更因桔抗作用，導致原本少之鈣鎂發生缺乏，建議依照土壤與葉片診斷結果調整施肥。

三、鈣含量偏低及鎂缺乏

本省果樹大部栽植於強酸性土壤，天然之鈣與鎂含量原本偏低，加上農民偏好施用氮肥或鉀肥，果樹普遍發生鈣與鎂之偏低或缺乏現象。鈣為細胞壁與細胞質間的組成分，高氮低鈣，果實經貯藏後易於鬆爛。而鎂為葉綠素成分，缺乏時枝條變小，而果實糖度低。為發揮施肥效果，宜適量施用石灰、白雲石或爐渣資材，改善土壤酸性及補充鈣鎂。

四、微量要素缺乏

常見缺乏之微量要素為鋅、錳、硼等，發生原因為該果園土壤質

地較砂，淋洗劇烈或 pH 較高，微量要素之有效性降低，或者是土壤過於乾燥影響吸收等等，都是屬於零星發生者，應詳細檢測，不宜過分渲染，如盲目施用相關之肥料，易造成過剩毒害現象。

施肥之基本原則及影響施肥效應之因素

果園施肥欲達合理化，必須針對果樹各生育階段之養分需要情形，適時適量施用肥料。果樹之生理習性，土壤肥力狀況，肥料性質以及氣候件都是影響施肥效應之因素，應先予瞭解，再按田間生育實際情形，過去記錄調整施肥。

一、果樹生理習性

果樹生育所需養分元素與一般作物無異，即氮磷鉀鈣鎂硫鐵錳鋅銅硼鉬氯等 13 種，但因各種果樹對於自然環境包括日照、溫度、水分及土壤之反應不一，實際上對於各種養分之需要量及時期都有差異，而各養分元素之有間些又有擷抗與協同作，如何適時適量供應吸收利用，需要高度之技巧。以氮磷鉀三要素之比例來看，營養生長期之氮需求較高，而果實肥大成熟期則以磷鉀較重要。台灣地區果樹之施肥推薦量如附表。

二、土壤特性

大部分農民關心果園中養分多寡，偏好施肥，但不瞭解土壤性質如酸鹼度（pH），質地（砂粘性）、硬盤、厚度、通氣性、排水性、有機質及有害物含量，都直接與間接的影響養分之有效性及其吸收，故應逐項予以檢視，配合土壤特性予以施肥或予以改良之。台灣地區果樹都栽種於坡地，土壤酸性強，可能遭受鋁毒害，鈣鎂缺乏，磷易被固定之現象，應予施用石灰資材改良之。而平地果園，則應注意地下水位高，土壤結構不佳、通氣與排水性差。否則勤於施肥，也都無法

發揮預期效果。

三、肥料種類及特性

肥料不論是化學或有機的，施用前都應瞭解要素之種類型態與含量，以及何時供給作物吸收利用。目前市售肥料有單質肥料、複合肥料、緩效性肥料，種類非常多，應先研究其各肥料之特性，以期施入土壤中可適時的供應果樹之吸收利用。有機質肥料因為施用後都必須經過礦化作用，有機物分解為簡單的養分型態，作物才能吸收利用。不同材料製成之有機質肥料，其釋出養分之速率也不一樣，故施用前除應瞭解其要素成分含量外，也應檢討其肥分何時可以釋出，以確實配合果樹生育需要。

四、氣候

氣候因素影響施肥效應，日光充足，光合作用旺盛，則氮肥效果顯著，反之陰雨籠罩，鉀素容易流失，發生缺鉀，施鉀肥效果佳。果實成熟期如遇天氣良好，土壤水分控制至低，則品質佳。

施肥合理化

施肥的目的在於補充土壤中植物營養要素之不足，但應確實做到能夠適量及適時提供養分要素給作物吸收利用，主要包括施肥量與施肥方法（位置與時期），都直接影響施肥效率。

一、施肥量

施肥量之決定，理論上由三個方向推算而來，第一作物從果園中吸收之肥料成分量，第二為包含土壤中自然存在可供給及他處獲得之成分之天然供給量，第三為所施肥料中，除沖蝕、滲漏及揮散損失外，實際能被吸收之比率。也就是說，此一要素之施用量依下列公式計算。

$$施肥量 = \frac{收穫物中之成分含有量－天然供給量}{肥料吸收率}$$

由上，我們對於某一種果樹沒有栽培經驗時，可依此估算其施肥量，實際的作法是依照田間之試驗最為準確，表一所列之推薦量可供參考，農民可依自己果園立地條件（土壤速測）與果樹之營養狀態（葉片分析）予以增減調整之。

二、施肥法

包括施肥時期、位置及方式，果樹之施肥適期，一般可分為新枝葉尚未生長之基肥，果實肥大之追肥，以及收穫後之禮肥第三期。其確切之時期及肥料分施比例，因果樹之種類及品種，各栽培地之氣象與土壤條件而有差異。

以柑桔為例，每株果實產量 120 公斤時，三要素之推薦量為氮素 1000 公克，磷酐 500 公克，氧化鉀 750 公克，如果每株施用豆粕 10-20 公斤則化肥氮素須減施 350-700 公克，但若遇礫質地或粗質地，肥料易流失，施肥量須增加 30-40%，細質地保肥力佳之粘質可酌量減施 20-30%。土壤 pH5.0 以下應施用白雲石粉 1-2 噸以中和土壤酸性并提供應鈣鎂要素。至於施肥時期及分配率，於果實採收後至春芽萌發前禮肥為氮 40%，磷 40-100%，鉀 30%開花至著果（追肥）為氮 40%，磷 0-40%，鉀 30%，而果實肥大期（追肥）為氮 20%，磷 0-20%，鉀 40%。顯示，禮肥與基肥混合一起，一方面恢復樹勢及一方面促進花芽分化，而二次追肥的目的為增進著果及果實肥大，最後一次追肥約在 4-8 月間，若雨量豐沛，則氮肥宜減施或免施，以免夏秋梢過於旺盛，而影響果實之品質。

至於施肥方法是在樹冠下以環狀或放射狀或穴狀掘挖 10-30 公分

溝穴深施之，有機肥可與石灰資材，同時可於植苗或幼年園全園施用，化學肥料應避免與石灰混合同時施用，以免氮素脫失。

附表、常見果樹之三要素推薦量（公克/株/年）

	樹齡或產量	N	P_2O_5	K_2O	堆肥
柑桔	120 公斤/株	800-1200	350-500	600-850	
香蕉	50 公斤/株	110-165	55-80	220-330	10 公斤/株
鳳梨	主作	550-650	100-120	300-600	20 公噸/公頃
	宿根	250-300	0	100-150	
荔枝	9 年生	300-360	200-240	270-360	20 公斤/株
番石榴	3 年生	100-150	100-150	100-150	10 公斤/株
蓮霧	8 年生	1200-1600	1200-1800	1200-1800	20-30 公斤/株
芒果	10 年生	250-350	180-250	400-500	
木瓜	1 年生	70-90	130-150	90-120	10 公噸/公頃
楊桃	6 年生	400-450	250-300	600-650	10 公斤/株
梨	10 年生	700-800	400-500	500-700	20 公斤/株
棗	3 年生	300-400	150-200	400-500	30 公斤/株
李	6 年生	100-150	70-110	100-150	20 公斤/株
梅	5 年生	400-500	200-300	300-500	
桃	10 年生	400-500	220-260	300-350	12 公斤/株
柿	7 年生	180-220	40-60	180-220	10 公斤/株
番荔枝	6 年生	450-650	250-350	450-500	10 公斤/株
葡萄*	3 年生	120-160	100-150	120-160	20 公噸/公頃
枇杷	3 年生	500-600	250-350	400-500	10 公斤/株
百香果		250-300	100-150	600-800	

*公斤/公頃

結　語

改進產品的品質及降低生產成本，為提升競爭力之二大法寶，而果樹施肥合理化，為達成上述目標之最有效途徑，因為如能確實實施，不但可以使肥料利用效率提高，減少肥料及農藥支出，大大的降低生產成本，且可使水果之產量增加與品質改善。然而欲達合理化並非易事，但相信應用土壤速測與葉片營養診斷技術，瞭解土壤肥力及樹體營養狀況，並配合果

樹之生理習性，肥料特性以及氣候條件等決定施肥量及施肥方法，並在田間實際觀察果樹生長情形，調整施肥，則能均衡地適時的將作物生育所需之養分元素，供給果樹吸收利用，發揮施肥效率並提高水果品質，並降低生產成本。